

PAT-NO: JP402290689A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02290689 A
TITLE: APPARATUS FOR CAUSING LASER BEAM TO IRRADIATE IN VACUUM
PUBN-DATE: November 30, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKANOSE, MEGUMI
FURUYAMA, NAOYUKI
AOSHIBA, MITSUNORI
MOGI, TADAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NISSAN MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01111695

APPL-DATE: April 28, 1989

INT-CL (IPC): B23K026/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a vacuum laser beam irradiating apparatus where an aperture plate is not required to exchange so often as usual and can be used for a long period of time, by arranging a mask member having plural opening parts transmitting the laser beam in the aperture plate and constituting the above opening part so as to be optionally selected.

CONSTITUTION: By working a driving device 20, the vertical moving member 22, a first - third plates 23, 26, 27 are guided by a first and second guide grooves 13h, 13i and integrally and vertically moved. At the same time with this, a laser beam oscillator 10 is vertically moved as the same way. By this method, the laser beam can be introduced into the vacuum chamber 3 through the opening part 19d at different position of the backup member 19. Then, in the case of becoming the some range of the aperture plates 15, 16 white cloudy, by changing the position of the opening part 19 in order, both aperture plates 15, 16 can be used over the long period of time. By the above method, the irradiating range in the aperture plate can be changed by the number of the opening parts in the backup member 19, and this can be used for a long period of time as abovementioned and economical burden can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-290689

⑤Int. Cl.³
B 23 K 26/12識別記号 庁内整理番号
7920-4E

④公開 平成2年(1990)11月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭発明の名称 真空レーザー照射装置

⑯特 願 平1-111695

⑰出 願 平1(1989)4月28日

⑱発明者 中之瀬 恩 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
⑲発明者 古山 直行 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
⑳発明者 青芝 光典 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
㉑発明者 茂木 忠夫 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
㉒出願人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
㉓代理人 弁理士 西脇 民雄

明 細 書

1. 発明の名称

真空レーザー照射装置

2. 特許請求の範囲

真空室に形成された窓開口に透明な窓板を設け、レーザー発振装置から発振されたレーザー光を前記窓板を透過させて真空室内の被照射物に照射する真空レーザー照射装置において、

前記窓板の外表面又は内面に、レーザー光が通過する複数の開口部を有するマスク部材を設けると共に、レーザー発振装置からのレーザー光が通過する前記開口部を任意に選択できるように前記レーザー発振装置又は前記窓板を相対的に移動可能に設定したことを特徴とする真空レーザー照射装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は、真空室の外部に設けられたレーザー発振装置から出射されたレーザー光を、透明な窓板を透過させて真空室内に導入することにより、この真空室内に配設された被照射物にレーザー光

を照射して実験等を行なう真空レーザー照射装置に関するものである。

【従来技術】

この種の真空レーザー照射装置としては、真空容器に窓開口を設け、この窓開口をレーザー光が透過可能な窓板で閉成すると共に、真空容器内に加熱実験材料や被加工物等の被照射物を配置して、この被照射物にレーザー光を外部のレーザー発振装置から窓板を介して照射するようにしたものがある。

このレーザーとしては、例えば、ArF、XeF等のエキシマレーザーが用いられている。このエキシマレーザーは波長が短くエネルギーが高いため、普通の光透過材料から形成した窓板ではエキシマレーザーが透過できない。

従って、このエキシマレーザーを用いるために、従来はエキシマレーザーが透過可能なフッ化カルシウム(CaF)やフッ化マグネシウム(MgF)等の限られた範囲の単結晶から窓板を形成している。

しかし、この単結晶からなる窓板でも不純物が

混入したり、多結晶部が生じていると、この不純物の部分や多結晶の部分にレーザーエネルギーが集中して窓板が白濁して使用できなくなる。この結果、できるだけ不純物や多結晶部分がない単結晶体を製造する必要があるが、このような限られた範囲の単結晶体は高価であることから、窓板はできるだけ薄くするのがコストを低減させる上で望ましい。

ところが、真空室を例えば 10^{-4} Torr程度の超高真空にして、実験を行なう場合もある。この様に真空容器内を超高真空にすると、真空容器内と外部の大気圧との圧力差が窓板に作用して、窓板に歪を生ずる。従って、窓板は、この圧力差に耐え得るように所定の厚さを確保する必要がある。

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のものにおいて、窓板の一定の範囲にレーザー光の照射を繰り返すと、この範囲が上記のように白濁して使用できなくなる。すると、他に使用できる範囲があるにも拘らず、高価な窓板を交換する必要が生じ、

この状態に至ったら、レーザー発振装置又は窓板を相対的に移動させ、上記とは異なった開口部を選択して、この開口部を介してレーザー光を、窓板の白濁していない範囲に透過させる。

このようにすれば、開口部の数だけ窓板の照射範囲を変えることができることから、窓板を従来のように頻りに交換する必要なく長期に亘って使用することができる。従って、経済的な負担が軽減されることとなる。

【実施例】

以下、この発明を実施例に基づいて説明する。

第1図ないし第4図は、この発明の一実施例を示す図である。

まず構成を説明すると、第2図は、この実施例の真空レーザー照射装置の全体図を示し、図中符号1は載置台2上に載置された真空容器で、この真空容器1内の真空室3は図示省略のバキューム装置により、高真空状態になるように設定されている。

この真空室3内には、被照射物上下動シリンダ

経済的負担の増加を招く、という問題点があった。

【課題を解決するための手段】

この発明は、かかる従来の問題点に着目してなされたもので、真空室に形成された窓開口に透明な窓板を設け、レーザー発振装置から発振されたレーザー光を前記窓板を透過させて真空室内の被照射物に照射する真空レーザー照射装置において、前記窓板の外表面又は内面に、レーザー光が通過する複数の開口部を有するマスク部材を設けると共に、レーザー発振装置からのレーザー光が通過する前記開口部を任意に選択できるように前記レーザー発振装置又は前記窓板を相対的に移動可能に設定した真空レーザー照射装置としたことを特徴としている。

【作用】

かかる手段によれば、レーザー発振装置から出射されたレーザー光をマスク部材の任意の開口部を通して窓板を透過させ、被照射物に照射して実験等を行なう。この照射を繰り返すことにより、窓板の、その通過範囲が白濁する。

4により上下動される被照射物載置台5が設けられ、この被照射物載置台5上に被照射物6が載置されるようになっている。また、この被照射物載置台5の下側に突設された筒部5aと、真空容器1の底面部1aとの間には、蛇腹部材7が配設されている。

一方、真空容器1の側面部1bには、外側に突出する筒体1cが形成され、この筒体1cにレーザー窓装置8が配設されている。

さらに、このレーザー窓装置8には、更に外側に突出する円筒部材9が配設されている。

そして、このレーザー窓装置8を介してレーザー発振装置10からのレーザー光が真空室3内に導入されるようになっている。

このレーザー発振装置10はレーザー上下動シリンダ11により上下動される支持台12上に載置されている。このレーザー発振装置10からは波長が短く、高エネルギーのエキシマレーザー光が出射されるようになっている。

ところで、前記レーザー窓装置8は、主に第1

図に示すように、大略筒状の外窓枠体13が設けられ、この外窓枠体13の真空室3側には内窓枠体14が固定されている。これにより、レーザー窓装置8の大略円筒形状の外形が形成されている。

この外窓枠体13の縦壁部13aには、外窓開口13bが形成され、内窓枠体14の縦壁部14aには、内窓開口14bが形成されている。そして、この外窓開口13bには外窓板15が、内窓開口14bには内窓板16がそれぞれ配設されている。これら窓板15、16は、フッ化カルシウム(CaF)又はフッ化マグネシウム(MgF)等の透明な単結晶から構成されている。

詳しくは、外窓開口13bの開口周縁部13cには、3つの環状の段差部、第1段差部13d、第2段差部13e、第3段差部13fが形成され、この第2段差部13eに、前記外窓板15の周縁部15aがシール部材17を介して嵌合されている。また、第1段差部13dには、前記外窓板15を外側から押さえるリング状の押え板部材18が固定されている。さらに、第3段差部13fに

が前記導通孔13gに導通されている。そして、この蛇腹部材21等の内部に挿入された図示省略の連結部材に、レーザー光を導入する導入通路22aが形成された上下動部材22が配設されている。この上下動部材22は、外窓枠体13の内面側壁部に形成された上下方向に沿う案内溝13hに案内されて、駆動装置20により上下動されるようになっている。

更に、この上下動部材22の真空室3側には、導入通路23aが形成された第1プレート23が固定されている。この第1プレート23は外窓枠体13に形成された第2案内溝13iに上下方向に案内されるようになっている。更に、この第1プレート23がステア25を介して内窓枠体14の縦壁部14aの真空室3側を摺動する第2プレート26および第3プレート27に連結されている。このステア25は、第1プレート23の両側端縁に固定され、内窓枠体縦壁部14aに形成された図示省略のスリットを貫通して上下動するようになり、このスリットおよび内窓開口1

は、前記外窓板15の内面側に面接触して、この外窓板15の変形を押さえるマスク部材としてのバックアップ部材19が配設されている。

このバックアップ部材19は、主に第3図および第4図に示すように、遮光材にて形成されて大略円板状を呈し、周面部に大径面部19aおよびこれより一段縮径された小径面部19bが形成され、この大径面部19aには、第3図および第4図中上下方向に沿う複数の溝部19c…が形成されている。また、このバックアップ部材19には、レーザー照射範囲を決定する長方形の開口部19dが計5箇所併設されている。そして、これら開口部19dと前記溝部19cとが、主に第4図に示すように導通孔19eを介して連通されている。

一方、前記外窓枠体13の上部には、第1図に示すように、上下方向に沿って内外に貫通する導通孔13gが開設されると共に、この導通孔13gの上側には、駆動装置20が固定され、この駆動装置20から下方に延設された蛇腹部材21等

4bは、第2プレート26により閉成されている。また、これら第2、第3プレート26、27には、それぞれ導入通路26a、27aが開設されている。そして、各導入通路22a、23a、26a、27aは同一直線状に並んでおり、上下動部材22、各プレート23、26、27が一体となって上下動されるようになっている。

一方、上下動部材22は、真空室3外側の側面部に、所定幅の一对の凹所22bが上下方向に沿って形成されている。

これら凹所22bには、遮蔽板28の折曲片28aが挿入されている。そして、外窓枠体13にスライド案内部材29が固定されることにより、このスライド案内部材29と外窓枠体13内壁との間にスリット部30が形成され、このスリット部30に前記遮蔽板28が上下動自在に案内されるようになっている。そして、この遮蔽板28により、上下動部材22とスライド案内部材29との間が開成されるようになっている。

さらに、内窓枠体14内には、縦壁部14aに

大略円筒形状の筒部材31のフランジ部31aが固定されて配設されている。この筒部材31は、第1プレート23側に円環状のリング板31bが固定され、このリング板31bは前記第1プレート23を気密性を維持した上で滑動するようになっている。

さらにまた、内窓枠体14の縦壁部14aには、前記筒部材31内の空間部32と真空室3側とを連通させる切欠部14cが形成されている。

一方、両窓枠体13、14には、図示省略のポンプから気体（不活性ガス）をレーザー窓装置8内に送風する気体流通路33が形成され、この気体流通路33の一端部33aは、前記バックアップ部材19の小径面部19bに望む位置に開口されている。

これにより、ポンプから圧送された気体が、気体流通路33を介して、その小径面部19bと第2段差部13eとの間の空間部に送風されるようになっている。

次に、かかる構成よりなる真空レーザー照射装

置の作用について説明する。

まず、第2図に示すように、被照射物載置台5上に被照射物6を載置した状態で、真空室3内を図示省略のバキューム装置により高真空にする。しかる後、レーザー発振装置10からエキシマレーザー光を出射する。

すると、このレーザー光は、第1図に示すように、レーザー窓装置10の外窓板13を介してバックアップ部材19の任意の開口部19dを通過し、上下動部材22および第1プレート23の導入通路22a、23aを通り、更に、内窓板16、第2、第3プレート26、27の導入通路26a、27aを通過して真空室3内に導入されて被照射物6に照射され、この被照射物6の劣化状況等が観察される。

この照射により、被照射物6からガスが発生するが、外窓板15の内側に内窓板16を設けたため、この内窓板16によりガスの大部分が遮られ、外窓板15には、ガスに含まれた不純物が付着することが少ない。

この外窓板15には、体気圧と高真空圧との圧力差が作用するため、厚くする必要があると共に、高価な材料を使用しているため、この外窓板15は高価であることから、頻りに交換するのは経済上問題がある。従って、内窓板16にガスの不純物が付着したとしても、この内窓板16は真空中に設けられており、圧力差を考慮せずに薄くできることから、この内窓板16の交換は安価に行なうことができ、経費の削減が図られることとなる。

しかも、以下のように気体を流入させることにより、両窓板15、16への不純物の付着は一層低減される。

すなわち、ポンプから圧送された気体が、気体流通路33を介して、小径面部19bと第3段差部13fとの間の環状の空間部に送られる。すると、この空間部からバックアップ部材19の複数の溝部19c、連通孔19eを介して複数の開口部19d内の外窓板15の裏面側近傍に送風される。その後、この気体は、遮蔽板28により、上下動部材22とスライド窓内部材29との間に漏

れるようなことがなく、導入通路22a、23aを介して筒部材31で形成された空間部32内に送風される。さらに、この気体は切欠部14cを介して内窓板16を迂回して、第2、第3プレート26、27の導入通路26a、27aを介して真空室3内に送風される。

このように気体を送風することにより、レーザー光の被照射物6から発生するガスが両窓板15、16に付着するのを防止することができる。つまり、そのガスが両窓板15、16に付着するには、小径の各導入通路22a、23a、26a、27aを通過する必要があるが、上記のように気体をそれら小径の導入通路22a、23a、26a、27aを通して送風するようにしていることから、この気体は流速が早くなるので、ガスの浸入を良好に防止することができる。しかも、この外窓板15裏側近傍に連通孔19eを設けて、この位置に気体を送風することにより、その効果は顕著となる。

また、上記のように外窓板15には、圧力差が

第1図中左側に向かって作用するが、この外窓板15の内側には、この外窓板15の裏面の略全面に渡ってバックアップ部材19が当接しているため、このバックアップ部材19により、上記圧力差の一部を負担して歪を防止できることから、外窓板15を強度向上のためにそれ程厚くする必要なく安価に製作できる。

一方、高エネルギーのレーザー光を外窓板14、15に所定回数通過させると、この両窓板14、15の結晶中の不純物とが干渉して、この通過部分を白濁するため使用できなくなることから以下のような操作を行なう。

例えば第1図に示す位置から、駆動装置20を作動させて、上下動部材22、第1ないし第3プレート23、26、27を、第1、第2案内溝13h、13iに案内させて一体的に上下動させる。これと同時に、レーザー上下動シリング11にてレーザー発振装置10も同様に上下動させる。

これにより、バックアップ部材19の上記とは異なった位置の開口部19dを介してレーザー光

を真空室3に導入することができる。このように両窓板15、16のある範囲が白濁した場合には、順次位置を変えることにより、両窓板15、16を長期に渡って使用することができる。

また、この上下動時には、上下動部材22の凹所22b内に遮蔽板28の折曲片28aが挿入されているため、この上下動部材22の上下動により遮蔽板28も上下動されることとなる。従って、上下動部材22が移動したとしても、この上下動部材22とスライド案内部材29との間隙は、遮蔽板28にて閉成状態が維持されることとなる。

従って、連通孔19eから送風された気体は、上下動部材22とスライド案内部材29との間隙から漏れるようなことがなく、気体が導入通路22a、23a、26a、27aに良好に案内されて、真空室3に所定の流速で送風されることとなる。

なお、上記実施例では、外窓板15およびバックアップ部材19を固定し、レーザー発振装置10を上下動するようにしているが、これに限らず、

反対にレーザー発振装置10を固定して、外窓板15等を上下動することにより、開口部19dを代えるようにすることもできる。

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明によれば、窓板の外表面又は内面に、レーザー光が通過する複数の開口部を有するマスク部材を設けると共に、レーザー発振装置からのレーザー光が通過する開口部を任意に選択できるようにレーザー発振装置又は窓板を相対的に移動可能に設定することにより、開口部の数だけ窓板の照射範囲を変えることができることから、窓板を従来のように頻繁に交換する必要なく長期に渡って使用することができ、経済的な負担を軽減することができる、という実用上の有益な効果を発揮する。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図はこの発明の真空レーザー照射装置の一実施例を示す図で、第1図は真空レーザー照射装置に使用するレーザー窓装置の鉛直方向の沿う断面図、第2図は真空レーザー照射装

置の断面図、第3図はバックアップ部材の斜視図、第4図は第3図のⅣ-Ⅳ線に沿う断面図である。

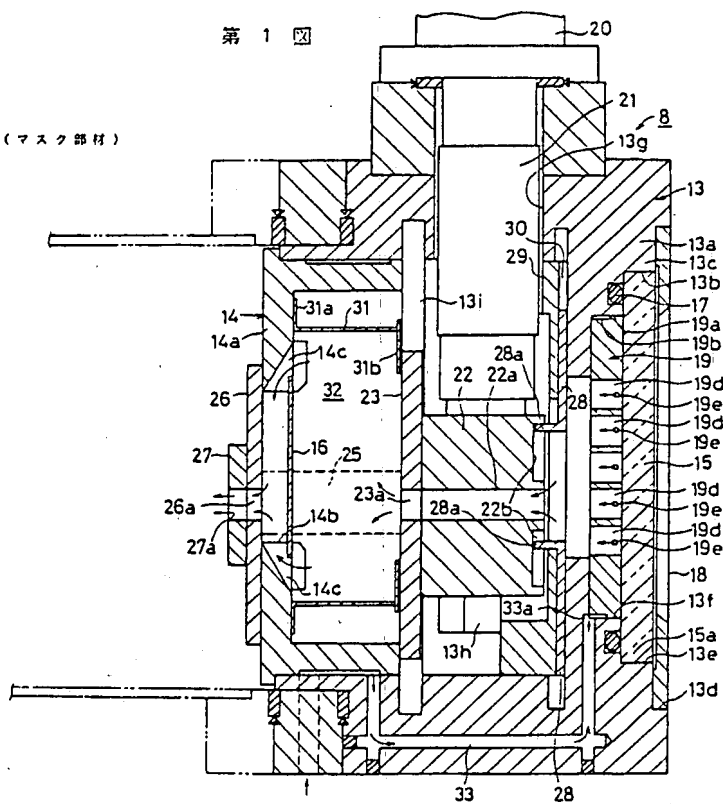
- 1c…筒体
- 3…真空室
- 6…被照射物
- 10…レーザー発振装置
- 15…外窓板(窓板)
- 19…バックアップ部材(マスク部材)
- 19d…開口部

出願人 日産自動車株式会社
代理人 弁理士 西脇民雄



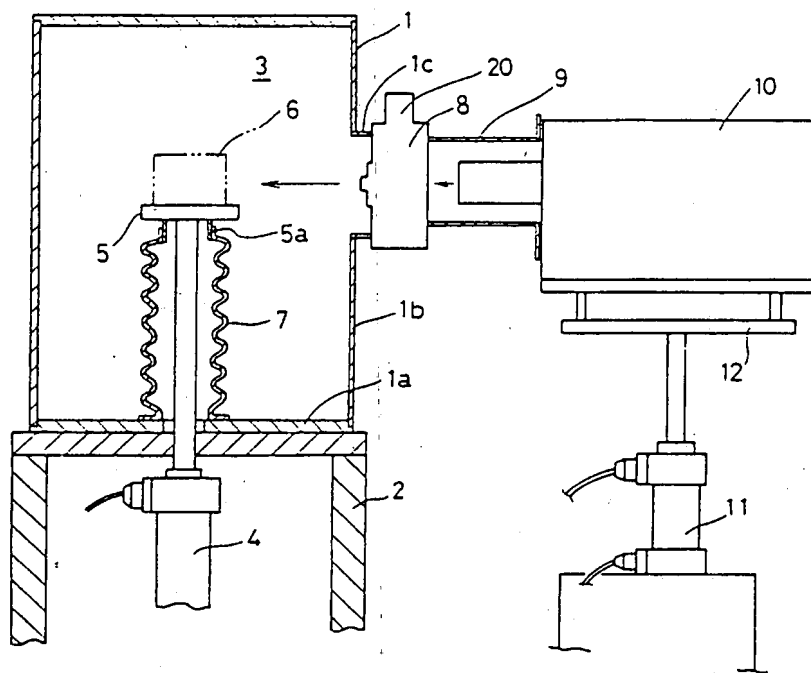
第 1 図

- 15…外窓板(窓板)
19…バックアップ部材(マスク部材)
19d…開口部

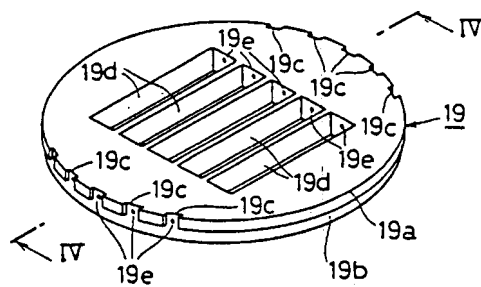


第 2 図

- 1c…筒体
3…真空室
6…被照射物
10…レーザー発振装置



第 3 図



第 4 図

